

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-188077

(43)Date of publication of application : 04.07.2003

(51)Int.Cl. H01L 21/027  
F26B 3/04  
F26B 21/00  
G02F 1/13  
G02F 1/1333  
G03F 7/38

(21)Application number : 2001-386424 (71)Applicant : SHIBAURA  
MECHATRONICS  
CORP

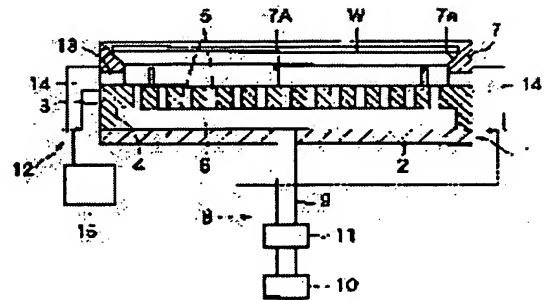
(22)Date of filing : 19.12.2001 (72)Inventor : MATSUSHIMA  
DAISUKE  
YAMAZAKI  
TAKAHIRO

## (54) SUBSTRATE DRIER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a substrate drier capable of forming a functional film of constant thickness on the upper surface of a substrate.

**SOLUTION:** The substrate drier heats and dries a solution applied on the upper surface of a substrate W to form a functional film. It comprises an arrangement body 1 in which, having a space 6, a plurality of ventilation holes 5 extending from the space to the upper surface are formed, a supply pipe 9 which supplies a hot blast to the upper surface side of the arrangement body through the space from the ventilation holes, a support frame member 7 which, provided on the upper surface of the arrangement body, supports the peripheral part of the substrate W, and an exhaust opening 13 which exhausts the hot blast supplied to the upper surface side of the arrangement body from the supply pipe, through the upper surface side



of the arrangement body.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision  
of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for  
application]

[Patent number]

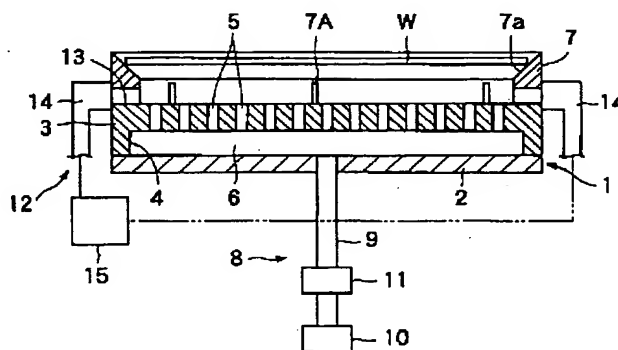
[Date of registration]

[Number of appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の上面に塗付された溶液を加熱乾燥して機能性薄膜を形成する基板乾燥装置において、空間部を有しこの空間部から上面に連通する複数の通風孔が形成された装置本体と、上記空間部を通じて上記通風孔から装置本体の上面側に熱風を供給する熱風供給手段と、上記装置本体の上面に設けられ上記基板の周縁部を支持する支持手段と、上記熱風供給手段から上記装置本体の上面側に供給された熱風を上記装置本体の上面側から排出する排出手段とを具備することを特徴とする基板乾燥装置。

【請求項2】 基板の上面に塗付された溶液を加熱乾燥して機能性薄膜を形成する基板乾燥装置において、ホットプレートと、このホットプレートの上面に設けられホットプレートによって加熱される上記基板の下面を支持する支持手段と、上記基板の上面側に設けられこの基板の上方から基板に向けて供給される気体を基板の上面の所定方向に沿って流す整流手段とを具備したことを特徴とする基板乾燥装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は基板の上面に塗付された溶液を加熱乾燥して機能性薄膜を形成する基板乾燥装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】例えば、半導体装置や液晶表示装置などの製造工程においては、基板としての半導体ウエハや液晶用ガラス基板に回路パターンを形成するための成膜プロセスやフォトリソプロセスがある。これらプロセスでは基板の上面に、例えば配向膜、レジスト、カラーフィルタ、有機エレクトロルミネッセンスなどの機能性薄膜が形成される。

【0003】基板の上面に機能性薄膜を形成する場合、基板の上面に溶液を塗付し、この基板をホットプレートによって加熱することで、その上面の溶液を乾燥することがある。基板をホットプレートで加熱するとき、加熱の均一化を図るために、ホットプレートの上面に複数の支持ピンを設け、これら支持ピンによって基板を支持するようにしている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、基板の下面を支持ピンで支持すると、ホットプレートからの熱は支持ピンで支持された部分に伝わりやすくなる。そのため、基板の支持ピンで支持された部分と支持されていない部分とで乾燥速度に差が生じ、その結果、基板の上面に形成される膜厚が均一にならないことがある。

【0005】この発明は、基板の上面に均一な厚さの機

能性薄膜を形成することができる基板乾燥装置を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、基板の上面に塗付された溶液を加熱乾燥して機能性薄膜を形成する基板乾燥装置において、空間部を有しこの空間部から上面に連通する複数の通風孔が形成された装置本体と、上記空間部を通じて上記通風孔から装置本体の上面側に熱風を供給する熱風供給手段と、上記装置本体の上面に設けられ上記基板の周縁部を支持する支持手段と、上記熱風供給手段から上記装置本体の上面側に供給された熱風を上記装置本体の上面側から排出する排出手段とを具備することを特徴とする基板乾燥装置にある。

【0007】請求項2の発明は、基板の上面に塗付された溶液を加熱乾燥して機能性薄膜を形成する基板乾燥装置において、ホットプレートと、このホットプレートの上面に設けられホットプレートによって加熱される上記基板の下面を支持する支持手段と、上記基板の上面側に設けられこの基板の上方から基板に向けて供給される気体を基板の上面の所定方向に沿って流す整流手段とを具備したことを特徴とする基板乾燥装置にある。

【0008】この発明によれば、基板を周縁部で支持しこの基板の下面に熱風を供給するようにしたので、基板の上面に塗付された溶液を均一に加熱することができる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながらこの発明の実施の形態を説明する。

【0010】図1と図2は、この発明の第1の実施の形態を示す。図1に示す基板乾燥装置は装置本体1を有する。この装置本体1は、矩形板状のベース板2と、このベース板2の上面に設けられ上記ベース板2と平面ほぼ同形状の分配部材3からなる。

【0011】上記分配部材3の下面には、ほぼ矩形状の凹部4が形成されており、上記ベース板2との間に空間部6を形成している。上記分配部材3は、上記凹部4と上記分配部材3の上面とを連通する複数の通風孔5を有している。

【0012】上記分配部材3の上面の周縁部には、支持手段としての支持枠部材7が全周にわたって設けられている。この支持枠部材7は、上端が内方に向かって低くなる傾斜面7aに形成されており、この傾斜面7aに基板Wの周縁部を係合させることによって基板Wを水平に支持できるようになっている。

【0013】なお、上記分配部材3の上面で、かつ上記支持枠部材7の内側には複数の緊急用支持ピン7Aが立設されており、上記支持枠部材7に支持された基板Wが大きく撓んだ場合に下面を支持できるようになっている。

【0014】上記空間部6には熱風供給手段8によって

熱風が供給されるようになっている。この熱風供給手段 8 は、上記ベース板 2 のほぼ中心部に一端が接続された供給管 9 と、この供給管 9 の他端に接続された送風機 10 と、上記供給管 9 の中途部に設けられ上記送風機 10 から送風される空気を加熱するヒータ 11 とを備えている。それによって、上記空間部 6 に所定の温度に加熱された熱風を供給できるようになっている。上記空間部 6 に供給された熱風は、上記分配部材 3 の通風孔 5 を通じて上記支持枠部材 7 に支持された基板 W の下面側にほぼ均等に流入する。

【0015】上記支持枠部材 7 には排出手段 12 が設けられている。この排出手段 12 は上記支持枠部材 7 の所定位置、例えば上記支持枠部材 7 の各辺の中途部にそれぞれ穿設された排出口 13 を有しており、これら排出口 13 にはそれぞれ排出管 14 が接続されている。これら排出管 14 は吸引ポンプ 15 に接続されており、この吸引ポンプ 15 を作動することによって、上記熱風供給手段 8 から供給され基板 W の下面側に流入した所定温度の気体を基板 W の下面側から排出できるようになっている。なお、排出手段 12 としては、支持枠部材 7 に排出口 13 を形成するだけで、吸引ポンプ 15 によって強制的に排出しない構成であってもよい。

【0016】上記構成の基板乾燥装置を使用する際の使用について説明する。

【0017】上面に機能性薄膜を形成する溶液が塗付された基板 W を支持枠部材 7 の傾斜面 7 a に水平に支持したならば、供給管 9 から空間部 6 に所定の温度、例えば 120 度～150 度程度に加熱された熱風を供給する。上記空間部 6 に供給された熱風は、上記通風孔 5 を通じて上記支持枠部材 7 に支持された基板 W の下面側にほぼ均等に流入したのち、吸引ポンプ 15 によって排出口 13 から排出される。そのため、基板 W はその下面側を流れる気体によってほぼ均一に加熱されるから、基板 W の上面に塗付された溶液も基板 W を介してほぼ均一に加熱乾燥されて機能性薄膜が形成されることになる。

【0018】このように、基板 W の下面側に所定温度に加熱された気体を供給するようにしたため、基板 W の板面全体を均一に加熱することができる。そのため、基板 W の上面に塗付された溶液を均一に加熱することができるから、基板 W の上面に均一な厚さの機能性薄膜を形成することができる。さらに、基板 W の下面から熱風が供給されるため、熱風の圧力により、基板 W が自重によって撓むのを緩和することができる。

【0019】基板 W は周辺部が支持枠部材 7 の傾斜面 7 a によって支持されているため、周辺部が他の部分よりも温度上昇し易いことがある。しかしながら、基板 W の上面には、通常、周辺部を除く部分に溶液が塗布されているから、基板 W の周辺部が支持枠部材 7 に支持されることで温度上昇しやすくても、それによって、基板 W の上面に形成される機能性薄膜の厚さが不均一になる虞はな

い。

【0020】図 3 はこの発明に第 2 の実施の形態を示す。

【0021】第 1 の実施の形態では支持枠部材 7 によって基板 W の外周縁全体を支持するようにしたが、この実施の形態では図 3 に示すように、たとえば上記装置本体 1 の四隅部に支持部材 16 をそれぞれ設け、基板 W の四隅部を支持する。この場合、装置本体 1 の上面の各側辺には支持部材 16 の間に開口部 17 が形成されるから、基板 W の下面側に供給された気体は、上記開口部 17 から自然排出されることになる。したがって、装置本体 1 の上面に供給された気体を排出する排出手段 12 は上記開口部 17 だけによっても形成される。つまり、排出手段 12 としては上記第 1 の実施の形態に示した吸引ポンプ 15 や供給管 9 を用いなくてもよい。

【0022】図 4 はこの発明の第 3 の実施の形態を示す。

【0023】この実施の形態は上記熱風供給手段 8 の変形例であって、図 4 に示すように、空間部 6 にヒータ 18 を設け、供給管 9 から上記空間部 6 に供給された常温の気体を上記ヒータ 18 によって加熱する構成となっている。それによって、基板 W の下面側に所定温度の気体を供給できるようになっている。

【0024】図 5 はこの発明の第 4 の実施の形態を示す。

【0025】図 5 に示す基板乾燥装置は図示しないクリーンルームに設けられている。このクリーンルーム内には同図に矢印で示すダウンフローが発生している。

【0026】上記基板乾燥装置はホットプレート 20 を有する。このホットプレート 20 には図示しない制御装置が接続されており、この制御装置を作動することによりこのホットプレート 20 の上面を所定の温度に加熱できるようにしている。

【0027】上記ホットプレート 20 の上面には、支持手段としての複数の支持ピン 21 が立設されており、上記ホットプレート 20 を加熱することによってこれら支持ピン 21 の上端に支持された基板 W の下面を加熱できるようにしている。なお、上記支持ピン 21 は所定の熱伝導率を有する材質で形成されている。

【0028】上記基板 W の上方には例えば HEPA フィルタなどのフィルタ 22 が設けられている。このフィルタ 22 は上記ダウンフローによって基板 W の上面に向かって吹き下ろされる気体を濾過し、この気体に含まれるパーティクルが基板 W の上面に付着するのを防止している。

【0029】上記フィルタ 22 と基板 W との間には、整流手段として複数の整流板 23 が所定の間隔、かつ長手方向が基板 W の幅方向全長に沿うように並設されている。各整流板 23 は上記支持ピン 21 に支持された基板 W の板面に対して所定角度  $\theta$ 、例えばほぼ 45 度で傾斜

しており、上記フィルタ22を通過しほぼ垂直に吹き下ろされる気体を基板Wに傾斜して供給するようになっている。

【0030】次に上記構成の基板乾燥装置を使用する際の作用について説明する。

【0031】上記構成の基板乾燥装置を使用する場合、予めクリーンルーム内にダウンフローを発生させておく。このダウンフローにより基板Wの上面に向かって吹き下ろされる気体は、フィルタ22によって濾過され、

パーティクルなどの微細粒子が除去されることになる。【0032】このフィルタ22を通過した気体は整流板23により、基板Wに対してほぼ45度に傾斜して基板Wの上面に供給される。この傾斜した気体は基板Wに到達すると、その上面を傾斜方向に沿って流れ、基板Wの上面に塗付された溶液を乾燥することになる。

【0033】一方、上面に機能性薄膜を形成する溶液が塗布された基板Wはホットプレート20によって所定の温度に加熱される。

【0034】上記ホットプレート20からの熱の一部は、このホットプレート20の上面側の気体を介して基板Wのほぼ全体に供給される。それによって、基板Wの上面に塗付された溶液は加熱される。

【0035】また、上記ホットプレート20からの熱の一部は、このホットプレート20の上面に設けられた支持ピン21からも基板Wに伝達する。そのため、基板Wの上記支持ピン21に支持された部分は、支持されない部分よりも温度が高くなるから、基板Wの上面に塗付された溶液には温度差が生じることになる。つまり、基板Wの上記支持ピン21に支持されている部分は、支持されていない部分よりも高い温度となる。

【0036】一般に、液体は高温部から低温部に流動する性質がある。そのため、上記基板Wに塗付された溶液は上記支持ピン21に支持された高い温度となった部分からその周辺の低い温度の部分に向かって流動する。それによって、基板Wの上面に塗付された溶液は、その加熱工程において凹凸状をなす。

【0037】しかしながら、この発明においては、基板Wの上方から整流板23によりこの上面に沿って流れるよう所定の角度で傾斜させて気体を供給している。そのため、加熱工程において基板Wの上面に発生する溶液の凹凸は、上記各整流板23からの気体の流れによって平

滑化されるから、基板Wの上面には凹凸のないほぼ均一な厚さの機能性薄膜が形成されることになる。

【0038】つまり、気体を基板Wの上面に沿って流すことによって、基板Wの上面に塗付された溶液を強制的に平滑化されるから、均一な厚さの機能性薄膜を形成することができる。また、気体を整流板23を介して基板Wの上方向から供給するため、基板Wが大型化しても、この基板Wの板面全体にほぼ均一な気流を供給することができる。そのため、基板Wが大型化した場合でも、均一な厚さの機能性薄膜を形成することができる。

【0039】なお、上記第4の実施の形態ではクリーンルームのダウンフローを利用して整流板23により所定方向の気流を供給するようにしたが、ダウンフローがない場合には送風機などによって気体を供給するようにしてもよい。

【0040】

【発明の効果】この発明によれば、基板の上面に塗付された溶液を厚さにばらつきが生じないように乾燥させ、均一な厚さの機能性薄膜を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施の形態に係る基板乾燥装置を示す断面図。

【図2】同実施の形態の基板乾燥装置を示す平面図。

【図3】第2の実施の形態の支持手段を示す平面図。

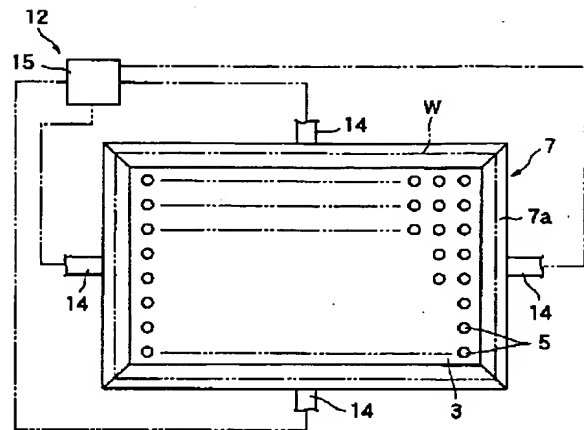
【図4】第3の実施の形態の熱風供給手段を示す断面図。

【図5】この発明の第4の実施の形態に係る基板乾燥装置を示す正面図。

【符号の説明】

- 1…装置本体
- 3…分配部材
- 6…空間部
- 7…支持枠部材
- 7a…傾斜面
- 8…熱風供給手段
- 9…供給管
- 20…ホットプレート
- 21…支持ピン
- 22…フィルタ
- 23…整流板

【図 2】



【图 4】

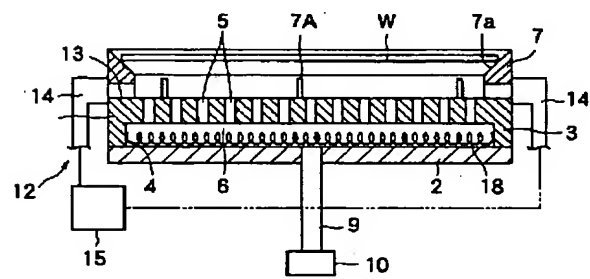


Figure 1 is a schematic diagram of the optical system. The top part shows a rectangular waveguide (22) with four downward arrows indicating incident light. The bottom part shows a substrate (20) with a thin layer (21) and a series of tilted elements (23) labeled 'W'.

テーマコード' (参考)

5 0 1

5 6 7

Fターム(参考) 2H088 FA21 HA03 HA12  
2H090 JA06 JC07 JC19 LA15  
2H096 AA25 CA20  
3L113 AA01 AB02 AC08 AC48 AC49  
AC52 AC55 AC67 AC83 BA34  
DA11  
5F046 KA04